

(54) TURBO VACUUM PUMP

(11) 63-266190 (A) (43) 2.11.1988 (19) JP

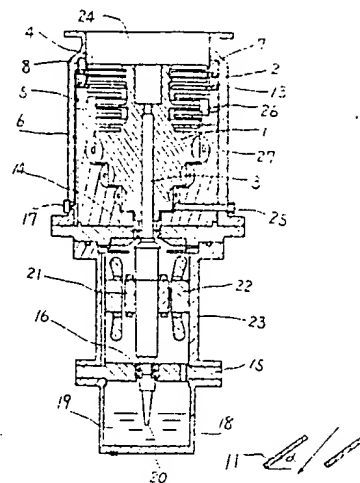
(21) Appl. No. 62-99832 (22) 24.4.1987

(71) HITACHI LTD (72) TAKESHI OKAWADA(3)

(51) Int. Cl. F04D19/04

**PURPOSE:** To equip a turbo vacuum pump with slow exhaust function by furnishing a means to change the blade angle of part of or the whole stator blades among axial flow blades.

**CONSTITUTION:** An axial flow stator 7 is made of shape memory alloy with specific shape stored, and when heating it made by a heater 13, the blade angle  $\alpha$  can be changed. When current is supplied to the heater 13 at the time of pump starting, the conductance of the flow path in stationary vane becomes small, that enables slow exhaust. When current supply to the heater 13 is stopped at the time when the pressure on the suction side has sunk to the level at which flying-up dust will not occur, the axial flow stator 7 loses its temp. through radiation to be restituted to the original condition. In this condition, the axial flow stator 7 works with its proper function as blade, so that exhaustion from the pressure after slow exhaust to high vacuum can be made in a short period of time.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-266190

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
F 04 D 19/04

識別記号 庁内整理番号  
H-8409-3H  
E-8409-3H

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 ターボ真空ポンプ

⑯ 特 願 昭62-99832

⑰ 出 願 昭62(1987)4月24日

⑱ 発 明 者 岡 和 田 剛 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 発 明 者 真 瀬 正 弘 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑳ 発 明 者 矢 野 勲 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉑ 発 明 者 坂 上 誠 二 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ターボ真空ポンプ

2. 特許請求の範囲

1. 多段の翼車から構成され、翼車の一部が軸流翼であるターボ真空ポンプにおいて、軸流翼の一部或は全部の静翼の翼角を変化させる手段を有することを特徴とするターボ真空ポンプ。

2. 特許請求の範囲第1項記載のターボ真空ポンプにおいて、静翼の翼角の変化させる手段は形状記憶合金で構成したことを特徴とするターボ真空ポンプ。

3. 特許請求の範囲第2項記載のターボ真空ポンプにおいて、形状記憶合金に加熱手段を接続したことを特徴とするターボ真空ポンプ。

4. 特許請求の範囲第3項記載のターボ真空ポンプにおいて、静翼が形状記憶合金から成り、静翼の翼角が、静翼の外径近傍の径でねじり加工により与えられているもので、加熱手段として静翼の外径のまわりにヒータを備えたことを特

徴とするターボ真空ポンプ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ターボ真空ポンプに係り、特にスロー排気が可能であるターボ真空ポンプに関する。

〔従来の技術〕

半導体製造装置の真空排気系では、排気系の簡素化の要求から1台で大気圧から高真空まで排気できる真空ポンプに対する要求が高まっている。この種の真空ポンプとしては、例えば特開昭60-135694号公報に記載されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述のような真空ポンプはポンプ始動時でもかなり大きな排気速度を有するために大気圧より排気する際には真空容器にふりつもっているダストが舞い上がるという現象が起きる。舞い上がったダストは、クリーニングされているウエーハ上にふりつもり、半導体の不良の原因となる。

本発明の目的はスローな排気だけでなく可能な真空ポンプを提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の上記目的は、渦流翼を含む多段の翼車から成るターボ真空ポンプにおいて、渦流翼の一部或は全部の節翼の翼角を変化させる手段を備えることにより達成される。

〔作用〕

渦流翼の節翼角を翼角変化手段により小さくすれば、節翼の間の流路のコンダクタンスが小さくなる。この節翼流路のコンダクタンスの値小さくなることに関連して、ターボ真空ポンプの排気速度を小さくすることができる。その結果、スローな排気を行い、ダストの戻りを防止することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面により説明する。

第1図は本発明の真空ポンプの一実施例を示すもので、この第1図において、ロータ1はケーシング2内に配置され、シャフト3に焼きばめされている。ロータ1の外周には吸気口側から渦流ロータ4、遠心ロータ5、渦流ロータ6が備えられ

渦流ロータ6に対向してそれぞれ遠心ステータ26、渦流ステータ27が備えられている。シャフト3は、玉軸受14及び下ベース15に支承される玉軸受16により支えられる。軸受の潤滑方式は、オイルタンク18に貯蔵されている油19をリフトコーン20により吸い上げ、シャフト3の内部を通して軸受14、16に供給する自給式をとっている。ロータ1の駆動は、シャフト3に焼きばめされる高周波モータロータ21とモータケーシング23に支承されるモータステータ22により高速駆動される。24は吸気口、25は排気口、26は遠心ステータ、27は渦流ステータである。

次に上述した本発明のポンプの一実施例の動作を説明する。

ロータ1を高速駆動すると、渦流翼、遠心羽根、渦流翼の作用により吸気口24より排気口25に気体分子を排気することができる。また、各翼車の作用の組み合わせで大気圧から高真空まで排気することができる。また、渦流ステータ2の材質

ている。渦流ロータ4に対向して渦流ステータ7が備えられている。この渦流ステータ7は、ステータリング8を介してケーシング2に支承されている。渦流ステータ7の材質は形状記憶合金であり、例えばTiNi系の合金である。この渦流ステータは、第2図に示すように円板9にスリット10を入れたのち翼11をねじり加工により第3図に示すような翼角を持たせるが、ねじり加工前に円板9は高温に加熱され第4図に示す形状を記憶させる。この後、常温でねじり加工を行い第4図の形状を低温で記憶させる。このようにすると、翼根元12を加熱することにより第3図の状態の翼角 $\alpha$ が第2図に示すように小さい状態になる。また、加熱を中止して翼が放熱して温度が下がると、第4図の状態から第3図の状態になる。節翼7の外周の外側には第1図に示すようにリング状のヒータ13が備えられている。このヒータ13は節翼7の根元12を加熱できるようになっている。ヒータ13の給電は、ハーメフランジ17を介して行われる。ロータ1には、遠心ロータ5、

は形状記憶合金で、第3図と第4図の形状を記憶させてあるので、ヒータ13により加熱すると、渦流ステータ7の翼角 $\alpha$ を第3図の状態から第2図の状態にかえることができる。この状態は、節翼の流路のコンダクタンスを合わせて小さい状態である。従つて、ポンプ始動時にヒータ13に通電すると、ポンプの排気速度は節翼の流路のコンダクタンスだけで決まることになるので、スロー排気が可能となる。また、ダストの戻り上がりの起きない圧力まで吸気側の圧力が低くなった時点でヒータ13の通電をやめると、渦流ステータ7は放熱により温度が下がり、第4図の状態から第3図の状態に戻る。この状態では、渦流ステータ7は翼としての本来の働きをするようになるので、スロー排気後の圧力から高真空までの排気を短時間で行うことができる。この実施例では、渦流翼は2段となつているので、スロー排気速度を2段階に調節することができる。従つて、ある程度圧力の下がつた時点ではダストの戻り上がり起きない排気速度は大きくなることを考慮すると、スロ

一排气速度をスロー排気の途中で大きくしてスロー排気時間を短縮することも可能である。以上に示したようなスロー排気機能を備えることにより排気系に設けていたメインバルブ、バイパス系が不要となり排気系の簡素化ができる。また、本実施例のように軸流翼の静翼すべてが、ヒータの通電により第4図の状態にできるものは、第2図の状態では軸流ロータと軸流ステータの間の軸方向距離が大きくなるので、大気ブレイクした場合に軸流ロータのたわみにより軸流ロータと軸流ステータが接触することがない。従つて、ヒータ通電中には大気ブレイクに対する信頼性が向上するという効果も有している。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、ターボ真空ポンプにスロー排気機能を持たせることができるので、半導体製造装置の真空排気系を簡素化することができる。

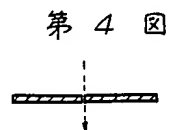
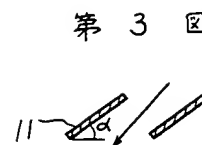
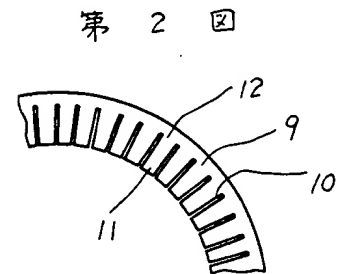
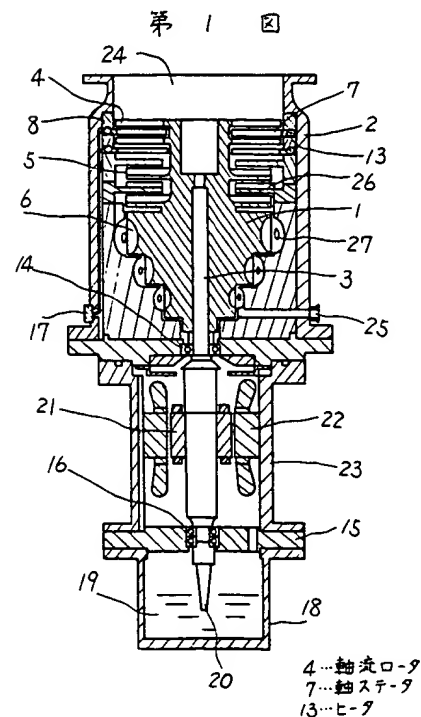
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の真空ポンプの一実施例の縦断面図、第2図は本発明を構成する軸流ステータの

ねじり加工前の平面図、第3図は本発明を構成する軸流ステータの円筒展開面図、第4図は軸流ステータのスロー排気時の円筒展開面図である。

1…ロータ、2…ケーシング、3…シャフト、4…軸流ロータ、5…遠心ロータ、6…渦流ロータ、7…軸流ステータ、8…ステータリング、9…円板、10…スリット、11…翼、12…翼板、13…ヒータ、14…玉軸受、15…下ベース、16…玉軸受、17…ハーメフランジ、18…オイルタンク、19…油、20…リフトコーン、21…モータロータ、22…モータステータ、23…モータケーシング、24…吸気口、25…排気口、26…遠心ステータ、27…渦流ステータ。

代理人 井理士 小川勝男



9…円板  
10…スリット  
11…翼

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**